

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-189529

(43)Date of publication of application : 04.07.2003

(51)Int.Cl.

H02K 5/128

F04C 15/00

F04C 29/00

F04D 13/06

(21)Application number : 2001-381505

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 14.12.2001

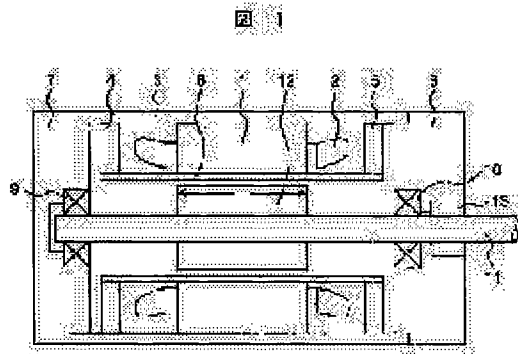
(72)Inventor : SATO KAZUO
SUZUKI TOSHIFUMI
AMAIKE SUSUMU
YAMAZAKI KATSUYUKI
MINAMI NAOKI

(54) CANNED MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a canned motor which can reduce eddy current loss without lowering rigidity, permeation resistance, and sealing property.

SOLUTION: This canned motor is of such structure that it possesses a stator 1 equipped with winding for generating a rotating magnetic field and a rotor 12 rotated by the rotating magnetic field of the stator and that the stator is sealed with a metallic can 6 on fixing side mounted inside the stator, and the section opposed to the length L in the direction of the rotary shaft of the rotor in the metallic can on fixing side is provided with a groove of such depth that it does not piece the metallic can on fixing side, in the direction crossing the direction of the rotary shaft.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.03.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-189529
(P2003-189529A)

(43)公開日 平成15年7月4日(2003.7.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 2 K 5/128		H 0 2 K 5/128	3 H 0 2 9
F 0 4 C 15/00		F 0 4 C 15/00	J 3 H 0 4 4
29/00		29/00	T 5 H 6 0 5
F 0 4 D 13/06		F 0 4 D 13/06	H

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-381505(P2001-381505)

(22)出願日 平成13年12月14日(2001.12.14)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 佐藤 和雄

千葉県習志野市東習志野七丁目1番1号

株式会社日立ドライブシステムズ内

(72)発明者 鈴木 利文

千葉県習志野市東習志野七丁目1番1号

株式会社日立ドライブシステムズ内

(74)代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外2名)

最終頁に続く

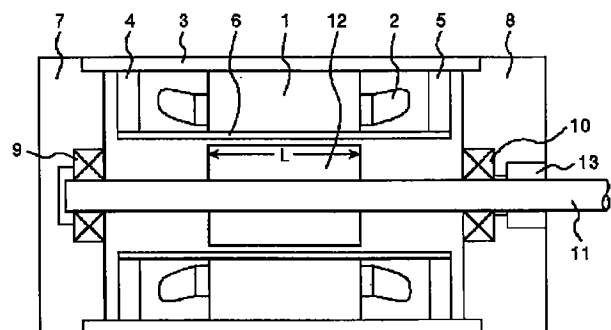
(54)【発明の名称】 キャンドモータ

(57)【要約】

【課題】剛性や耐浸透性、密封性を低下させることなく、渦電流損失を低減させるキャンドモータを提供する。

【解決手段】回転磁界を生成する巻線を備えた固定子1と、固定子の回転磁界により回転する回転子12を具備し、固定子の内径側に装着された固定側金属製キャン6で固定子を密封した構造のキャンドモータであって、固定側金属製キャンにおける回転子の回転軸方向の長さLに対向する部分に、回転軸方向と交わる方向で且つ固定側金属製キャンを貫通しない深さの溝を設けたことを特徴とする。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】回転磁界を生成する巻線を備えた固定子と、該固定子の回転磁界により回転する回転子を具備し、前記固定子の内径側に装着された固定側金属製キャンで前記固定子を密封した構造のキャンドモータであって、前記固定側金属製キャンにおける前記回転子の回転軸方向の長さに対向する部分に、該回転軸方向と交わる方向で且つ前記固定側金属製キャンを貫通しない深さの溝を設けたことを特徴とするキャンドモータ。

【請求項 2】回転磁界を生成する巻線を備えた固定子と、該固定子の回転磁界により回転する回転子を具備し、前記固定子の内径側に装着された固定側金属製キャンで前記固定子を密封し、前記回転子の外径側に装着された回転側金属製キャンで前記回転子を密封した構造のキャンドモータであって、前記固定側金属製キャンにおける前記回転子の回転軸方向の長さに対向する部分に、該回転軸方向と交わる方向で且つ前記固定側金属製キャンを貫通しない深さの溝を設け、前記回転側金属製キャンに該回転軸方向と交わる方向で且つ前記回転側金属製キャンを貫通しない深さの溝を設けたことを特徴とするキャンドモータ。

【請求項 3】請求項 1 または 2 記載のキャンドモータにおいて、前記溝が、前記回転子の回転軸方向と交わる複数の平行溝からなることを特徴とするキャンドモータ。

【請求項 4】請求項 1 または 2 記載のキャンドモータにおいて、前記溝が、前記回転子の回転軸方向と交わる方向の螺旋溝からなることを特徴とするキャンドモータ。

【請求項 5】請求項 1 から 4 のうちいずれか一つに記載のキャンドモータにおいて、前記溝の断面形状が、V 字形、角形、半円形、半楕円形のうちのいずれかであることを特徴とするキャンドモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転電気機械に係わり、特に、例えば真空ポンプ、液圧送ポンプ、ガス圧縮機等の流体機械用駆動源に用いられるキャンドモータに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のキャンドモータは流体機械内に装着され、流体との接触の場合は腐食、電気絶縁劣化を防止する目的で、また真空中に置いた場合はコロナ放電による電気絶縁劣化やガス発生、伝熱低下を防止する目的で、固定子鉄心と回転子間の空隙に導電体の金属製薄肉円筒状のキャンを挿入し、固定子鉄心を密封構造にすることで、流体や真空雰囲気と遮断し、信頼性を保っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記構造のキャンドモータでは、固定子からの交番磁束により導電体の金属製薄肉円筒状のキャンに交流電圧が誘起さ

れ、渦電流が流れ、渦電流損失が発生して、キャンドモータの効率を低下させる要因となっている。

【0004】また、渦電流損を削減するため、キャンの材質に樹脂等の絶縁体を採用している例があるが、金属と比べて剛性や耐浸透性が劣り、肉厚を 1mm 以上に厚くする必要があるため、固定子と回転子との磁気空隙が大きくなり、磁気抵抗を増大させ、モータ性能の低下をまねいている。

【0005】本発明の目的は、剛性や耐浸透性、密封性を低下させることなく、渦電流損失を低減させるキャンドモータを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、回転磁界を生成する巻線を備えた固定子と、該固定子の回転磁界により回転する回転子を具備し、前記固定子の内径側に装着された固定側金属製キャンで前記固定子を密封した構造のキャンドモータであって、前記固定側金属製キャンにおける前記回転子の回転軸方向の長さに対向する部分に、該回転軸方向と交わる方向で且つ前記固定側金属製キャンを貫通しない深さの溝を設けたことを特徴とする。

【0007】本発明は、回転磁界を生成する巻線を備えた固定子と、該固定子の回転磁界により回転する回転子を具備し、前記固定子の内径側に装着された固定側金属製キャンで前記固定子を密封し、前記回転子の外径側に装着された回転側金属製キャンで前記回転子を密封した構造のキャンドモータであって、前記固定側金属製キャンにおける前記回転子の回転軸方向の長さに対向する部分に、該回転軸方向と交わる方向で且つ前記固定側金属製キャンを貫通しない深さの溝を設け、前記回転側金属製キャンに該回転軸方向と交わる方向で且つ前記回転側金属製キャンを貫通しない深さの溝を設けたことを特徴とする。

【0008】本発明は、前記溝が、前記回転子の回転軸方向と直交する方向の複数の平行溝からなることを特徴とする。

【0009】本発明は、前記溝が、前記回転子の回転軸方向と交わる方向の螺旋溝からなることを特徴とする。

【0010】本発明は、前記溝の断面形状が、V 字形、角形、半円形、半楕円形のうちのいずれかであることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0012】図 1 は本発明の第 1 の実施の形態を示すキャンドモータの構造断面図である。本実施の形態に係るキャンドモータは、図 1 に示す通り、固定子鉄心 1 に回転磁界を生成する固定子巻線 2 を備え、フレーム 3、側板 4、5 及び固定子内径側に装着された金属製薄肉円筒キャン 6 で密封され、またブラケット 7、8 に固定され

た軸受 9, 10 によって支持された回転軸 11 には、回転子 12 が装着され回転自在な構造を持って構成される。

【0013】図 2 は本発明の第 2 の実施の形態を示すキャンドモータの構造断面図である。本実施の形態に係るキャンドモータは、図 2 に示す通り、図 1 と同様、固定子側をキャンド化している他に、回転子 12 を側板 14, 15 及び回転子外径側に装着された金属製薄肉円筒キャン 16 で密封した構造を持って構成される。

【0014】ここで、図 1, 図 2 のキャンドモータにおいては、回転子 12 の回転軸 11 方向の長さ L に対向する金属製薄肉円筒キャン 6 の部分 L に、回転子 12 の回転軸 11 方向と交わる方向で且つ金属製薄肉円筒キャン 6 を貫通しない溝 17 を設けている。図 1, 図 2 の溝 17 の一例は、回転子 12 の回転軸 11 方向と直交する方向の平行溝であるが、螺旋溝であってもよい。

【0015】図 3 に、図 1, 図 2 のキャンドモータにおける金属製薄肉円筒キャン 6 の立体図を示し、図 4 に、図 1, 図 2, 図 3 の金属製薄肉円筒キャン 6 における上記回転子の回転軸方向の長さに対向する部分 L の、断面図を (a) に、展開図を (b) に示す。また図 5 に、図 4 に対する従来の金属製薄肉円筒キャンにおける回転子の回転軸方向の長さに対向する部分 L の、断面図を (a) に、展開図を (b) に示す。

【0016】すなわち、従来の金属製薄肉円筒キャン 6 の表面は、図 5 に示すように、平面であるが、本実施の形態の金属製薄肉円筒キャン 6 の内表面には、回転子の回転軸方向の長さに対向する部分 L において、回転子の回転軸方向と直交する方向で且つ金属製薄肉円筒キャン 6 を貫通しない複数の溝 17 を設けている。

【0017】この構成の差異により、図 1, 図 2 における固定子鉄心 1 からの交番磁束により金属製薄肉円筒キャン 6 に交流電圧が誘起されると、従来は図 5 (b) に示すように、点線で示す経路で渦電流が流れるのに対して、本発明の実施形態においては、図 4 (b) に示すように、複数の溝 17 により、点線で示す通り、渦電流の経路が細分化される。

【0018】渦電流損失は、
渦電流損失 = 電圧 / 渦電流経路長
の式で表わされ、金属製薄肉円筒キャン 6 の全体で見た場合、渦電流の経路長は
溝あり > 溝なし
となり、渦電流損失を低減することができる。

【0019】また、渦電流は
渦電流 \propto (交番磁束量)² × (交番周波数)²
となり、特に PWM インバータで駆動する場合は、基本波周波数の他にスイッチングによる時間高調波が重畳された高周波交番磁束となるため、表皮効果とあいまって溝 17 による渦電流損失低減効果は更に高まる。

【0020】また、渦電流損失は金属製薄肉円筒キャン

6 について
渦電流損失 \propto (長さ) × (厚さ)

となり、金属製薄肉円筒キャン 6 の厚さに対し、溝 17 の深さ分だけ平均厚さが薄くなるため、渦電流損失を低減できる。

【0021】また、金属製薄肉円筒キャン 6 を用いているので、剛性や耐浸透性を低下することがない。

【0022】また、金属製薄肉円筒キャン 6 には、回転子の回転軸方向の長さ L に対向する部分のみに且つ金属製薄肉円筒キャン 6 の肉厚を貫通しない深さで溝 17 を形成しているため、剛性及び密封性を損なうことはない。

【0023】以上、固定子側の金属製薄肉キャン 6 について説明したが、図 2 の実施の形態においては、さらに回転子 12 に装着された金属製薄肉キャン 16 についても同じ溝 17 を設けることで、同様に渦電流損失を低減することができる。

【0024】また、以上の本発明の実施の形態については、金属製薄肉円筒キャン 6, 16 の溝 17 は、回転子 12 の回転軸 11 方向と直交する方向の溝であったが、螺旋状の溝であっても、渦電流損失を低減する効果を損なうことはない。また、金属製薄肉円筒キャン 6, 16 の溝 17 を金属製薄肉円筒キャン 6, 16 の内表面に形成しているが、金属製薄肉円筒キャン 6, 16 の外表面に形成しても、渦電流損失を低減する効果を損なうことはない。さらに、金属製薄肉円筒キャン 6, 16 を製作する過程において、板を円筒化するときの突合せ溶接部に強度低下、密封性の問題がある場合は、溶接部を避けて溝 17 を断続的に形成すれば、渦電流損失を低減する効果を損なうことはない。

【0025】また、以上の本発明の実施の形態について、金属製薄肉キャン 6, 16 の溝 17 の断面形状は、旋盤等の工作機のバイト切削加工、エッチング加工、レーザー加工、ローレット加工等の製法によって V 字形、角形、半円形、半楕円形と異なるが、どの形状でも渦電流損失を低減する効果を損なうことはない。また、強度面では半円形、半楕円形とすれば応力集中部分がなくなり、機械的な強度を向上することができる。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、剛性や耐浸透性、密封性を低下させることなく、渦電流損失を低減させるキャンドモータを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態を示すキャンドモータの構造断面図である。

【図 2】本発明の第 2 の実施の形態を示すキャンドモータの構造断面図である。

【図 3】図 1, 図 2 のキャンドモータにおける金属製薄肉円筒キャンにおける回転子の立体図である。

【図 4】図 1, 図 2, 図 3 の金属製薄肉円筒キャンにお

5

ける回転子の回転軸方向の長さに対向する部分Lの円周方向の、断面図を(a)に、展開図を(b)に示す。

【図5】図4に対する従来の金属製薄肉円筒キャンにおける回転子の回転軸方向の長さに対向する部分Lの円周方向の、断面図を(a)に、展開図を(b)に示す。

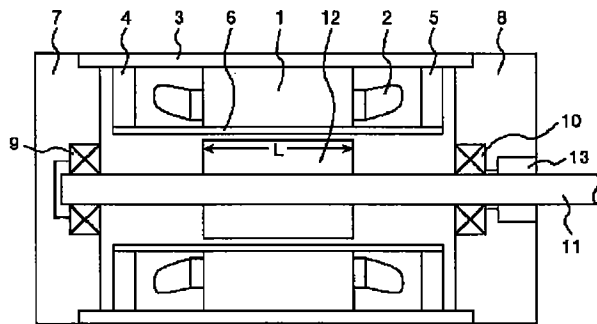
【符号の説明】

6

1：固定子鉄心、2：固定子巻線、3：フレーム、4：側板、5：側板、6：金属製薄肉円筒キャン、7：プラケット、8：プラケット、9：軸受、10：軸受、11：回転軸、12：回転子、13：軸封止部品、14：側板、15：側板、16：金属製薄肉円筒キャン、17：溝。

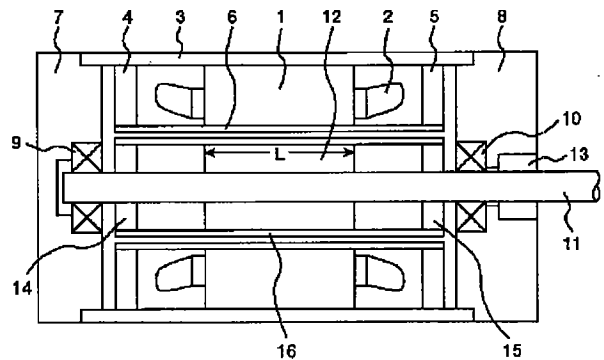
【図1】

図 1



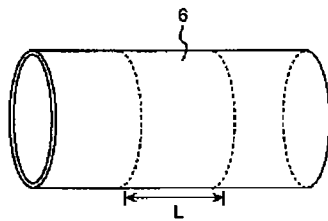
【図2】

図 2



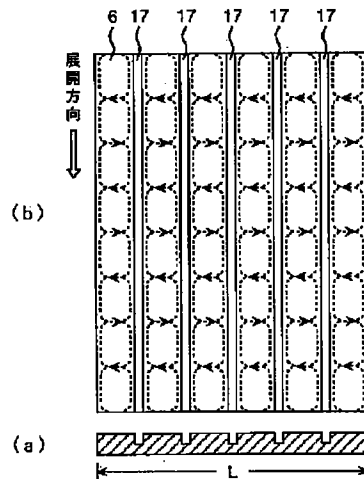
【図3】

図 3



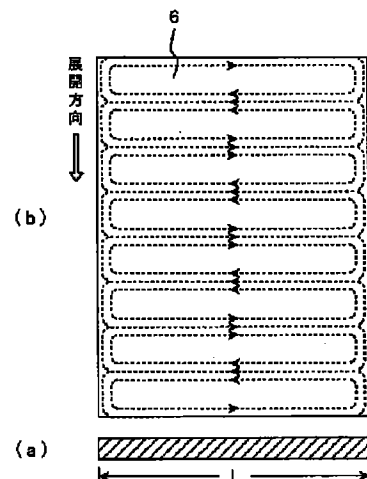
【図4】

図 4



【図5】

図 5



フロントページの続き

(72) 発明者 天池 将
千葉県習志野市東習志野七丁目1番1号
株式会社日立ドライブシステムズ内
(72) 発明者 山崎 克之
千葉県習志野市東習志野七丁目1番1号
株式会社日立ドライブシステムズ内

(72) 発明者 南 直樹
千葉県習志野市東習志野七丁目1番1号
株式会社日立製作所産業機器グループ内

F ターム (参考) 3H029 AA00 AB00 BB42 CC27
3H044 AA00 BB00 CC19 DD18
5H605 AA11 BB05 BB10 CC03 DD03
DD37 EA06 GG14